

गणित की क्षमताओं को मापने और उनके विकास हेतु वर्कशीट

गौतम राजावेलु

आवाज़ें

पुदुचेरी, 25 किलोमीटर की परिधि में फैला हुआ एक छोटा-सा शहर है। जिले में पाँच शैक्षिक विकासखण्ड हैं जहाँ प्राथमिक, उच्च प्राथमिक, हाई स्कूल और हायर सेकेंडरी स्कूलों को मिलाकर कुल 269 स्कूल हैं। यहाँ 151 प्राथमिक (कक्षा 1-5) और 55 उच्च प्राथमिक स्कूलों में कुल 1038 शिक्षक कार्यरत हैं। अजीम प्रेमजी फ़ाउण्डेशन मुख्यतः इन शिक्षकों के साथ बुनियादी साक्षरता और संख्या ज्ञान पर काम करता है।

वर्कशीट सीखने-सिखाने की प्रक्रिया का एक महत्वपूर्ण हिस्सा बन चुकी है। चूँकि यह विद्यार्थी के सीखने की प्रक्रिया में एक महत्वपूर्ण उपकरण है इसलिए बहुत-से शिक्षक इसका नियमित उपयोग करते हैं। न्यूरोलोजिकल शोध इस बात पर प्रकाश डालते हैं कि सीखी गई नई बातों को पुख्ता करने के लिए उससे सम्बन्धित पुरानी बातों पर अभ्यास करना महत्वपूर्ण है ताकि जानकारी दीर्घकालिक स्मृति में संग्रहित हो सके। गणित में गतिविधियों के माध्यम से कोई अवधारणा सीखने के बाद यह महत्वपूर्ण है कि विद्यार्थियों को उस पर अभ्यास कराया जाए और वर्कशीट इसका सबसे आसान तरीका है। पुदुचेरी में एक एनजीओ के स्कूल में हमने गणित की बुनियादी क्षमताओं को मापने और विकसित करने के लिए वर्कशीट के उपयोग का प्रयास किया। हमने जो प्रक्रिया अपनाई वह इस प्रकार थी :

1. आकलन : बच्चे के सीखने के स्तर को मापने के लिए बुनियादी परिणामों पर आधारित सरल वर्कशीट का उपयोग करना।
2. गतिविधियाँ : अवधारणाएँ सिखाने के लिए उचित मूर्त सामग्रियों के साथ सन्दर्भित गतिविधियाँ कराना।
3. अभ्यास : सीखने को और मज़बूती देने के लिए गतिविधियों से सम्बन्धित वर्कशीटों का उपयोग करना।

क्षमताओं का मापन

कक्षाओं में उपयोग की गई कुछ वर्कशीट और उनसे मापी गई क्षमताएँ यहाँ दी गई हैं। हमने **तालिका-1** में दिखाए अनुसार विद्यार्थियों के सीखने के स्तर का आकलन करने के लिए वर्कशीटों का उपयोग किया। उदाहरण के लिए, एक विद्यार्थी वस्तुओं की गिनती तो कर पा रहा था, लेकिन स्थानीय मान के नियमों के आधार पर वह संख्याएँ नहीं लिख पा रहा था। अतः दहाई की गिनती सिखाने के लिए हमने इमली के बीजों और आईसक्रीम की डण्डियों का उपयोग किया। इसके बाद इस गतिविधि पर आधारित वर्कशीटों (**चित्र-4**) का उपयोग किया, जिसमें पहली वर्कशीट में गिनती करके उचित नाम के साथ मिलान करने और दूसरी वर्कशीट स्थानीय मान के नियम से सम्बन्धित थी।

वर्कशीट	क्षमताएँ	अवलोकन
गिनती करना और संख्याओं से मिलान करना (चित्र-1 देखें)	10 वस्तुएँ तक गिन सकता है।	विद्यार्थी ने गिनती कर संख्या लिखी और इसका दूसरे बॉक्स के साथ मिलान किया जिसमें वही संख्या लिखी थी।
गिनती करना और संख्याएँ लिखना (चित्र-2 देखें)	मात्रा का संख्या के साथ सम्बन्ध देख सकता है।	विद्यार्थी ने प्रतीक और संख्या का नाम लिखा। हम इस बात को जान पाए कि विद्यार्थी शब्दों में संख्या नाम लिखना जानता है और इसे किसी मात्रा से सम्बन्धित कर सकता है।
तुलना करना — कौन अधिक है? (चित्र-3 देखें)	मात्रा के आधार पर वस्तुओं की तुलना कर सकता है।	विद्यार्थी ने गिनती सही तरीके से की लेकिन 13 को 31 और 19 को 91 लिखा। विद्यार्थी ने स्थानीय मान को स्पष्ट रूप से नहीं समझा है।

तालिका-1 : वर्कशीटों का उपयोग सीखने के स्तर को मापने के लिए किस प्रकार किया जाता है।

Counting up to 20 : Worksheet

Name: SUR.E.S.H

Class: III STD

1. Match the groups with the same number of objects

चित्र-1 : गिनती करना और संख्याओं से मिलान करना

Numbers 1 to 20: Worksheet:

Name: _____ Class: _____

1. Count and write the correct number


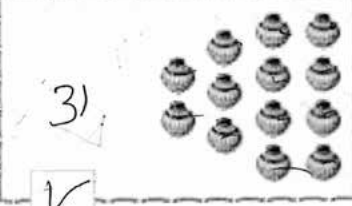


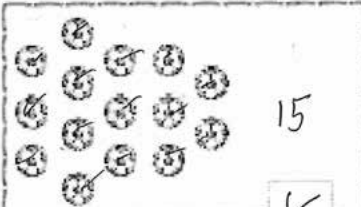

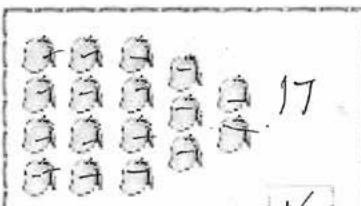
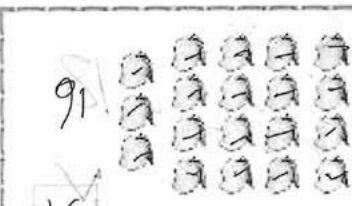
चित्र-2 : गिनती करना और संख्याएँ लिखना

Worksheet: Comparing Numbers up to 20

Name: Tykesb

Class: VI

1. Tick the group with more objects

 <p>14</p> <p><input checked="" type="checkbox"/></p>	 <p>31</p> <p><input type="checkbox"/></p>
 <p>14</p> <p><input type="checkbox"/></p>	 <p>16</p> <p><input checked="" type="checkbox"/></p>
 <p>15</p> <p><input checked="" type="checkbox"/></p>	 <p>11</p> <p><input type="checkbox"/></p>
 <p>17</p> <p><input checked="" type="checkbox"/></p>	 <p>91</p> <p><input checked="" type="checkbox"/></p>

चित्र-3 : तुलना करना - कौन अधिक है?

विद्यार्थी पहली वर्कशीट तो कर पाए लेकिन दूसरी के साथ संघर्ष करते नज़र आए। दहाई के स्थान पर 1 लिखने के बदले बहुत-से विद्यार्थियों ने 10 लिखा। हमने महसूस किया कि सम्भवतः सीधे-सीधे गणित की भाषा अर्थात इकाई-दहाई के उपयोग ने उन्हें भ्रमित कर दिया होगा। इसलिए हमने इनके स्थान पर पैकेट और बीज, बण्डल और डण्डियों का उपयोग किया।

उनकी समझ को और मज़बूती देने के लिए, आम के दो विक्रेताओं, सुरेश और रमेश, की कहानी सुनाई गई। सुरेश अपने ग्राहकों को आम देने के लिए उन्हें एक-एक कर गिनता है जबकि रमेश दस-दस आम के पैकेट बनाता और अपने ग्राहकों को देता है। जब यह पूछा गया कि कौन अधिक आम

बेचता है और क्यों, तो विद्यार्थियों का तर्क था कि गिनती करने की अपनी क्षमता के कारण रमेश अधिक आम बेचेगा। जिस समय तक सुरेश दस आम गिनकर अपने एक ग्राहक को देगा, तब तक तो रमेश दो या तीन ग्राहकों को आम दे चुका होगा। यह इसलिए, क्योंकि उसने दस-दस आम के पैकेट बनाकर रखे हैं और इससे उसे तेज़ी से गिनने में आसानी होती है। इस कहानी को सुनाने के बाद विद्यार्थियों को आगे दी गई वर्कशीट दी गई।

ऊपर दिए गए वास्तविक जीवन से जुड़े उदाहरण ने बच्चों को बेहतर तरीके से समझने में मदद की और हमें वर्कशीटों में कम-से-कम गलतियाँ मिलीं। इसके बाद दहाई और इकाई में गिनने की समझ को अधिक मज़बूती देने के लिए हमने गणितमाला

Worksheet: Eleven to Twenty

Name: VISHNU Class: III Std

Count and Match

ten and three

ten and four

ten and one

ten and two

thirteen

fourteen

twelve

eleven

Worksheet: Eleven to Twenty

Name: Jyoti Saha Class: V

Count and write the number name

Tens	Ones
10	

ten

Tens	Ones
10	1

eleven



Tens	Ones
10	2

twelve

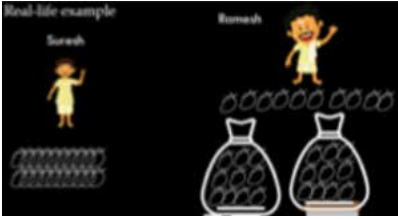




चित्र-4 : गिनती कर मिलान करने की अभ्यास वर्कशीट

Place value practice worksheet

गतिविधि	अभ्यास																
<p>विद्यार्थियों ने इमली के 10-10 बीजों के पैकेट बनाए और बचे बीज खुले रखे।</p> <p>इसके बाद, उन्होंने 10-10 आइसक्रीम डण्डियों के बण्डल बनाए और शेष डण्डियाँ खुली रखीं।</p> <p>विद्यार्थियों ने समूहों में काम किया और नीचे दिए दो प्रश्नों के आधार पर संख्याएँ लिखने का अभ्यास किया :</p> <ul style="list-style-type: none"> ● कितने पैकेट/ बण्डल हैं? ● कितने खुले बीज/ डण्डियाँ हैं? <p>इसके बाद उन्होंने यही संख्याएँ दहाई और इकाई के रूप में लिखीं :</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Packets</th> <th>seeds</th> <th>tens</th> <th>ones</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>	Packets	seeds	tens	ones	1	1	1	1	<p>विद्यार्थियों ने व्यक्तिगत रूप से नीचे दी गई वर्कशीट की मदद से अभ्यास किया।</p> <p>कितनी दहाई और कितनी इकाई हैं।</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>Tens</th> <th>Ones</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table> <hr/>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>Tens</th> <th>Ones</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>6</td> </tr> </tbody> </table>	Tens	Ones	10	0	Tens	Ones	1	6
Packets	seeds	tens	ones														
1	1	1	1														
Tens	Ones																
10	0																
Tens	Ones																
1	6																

चित्र-5 : बीजों, बण्डलों और आइसक्रीम की डण्डियों के साथ गतिविधि के बाद उपयोग की गई वर्कशीट

गतिविधि	अभ्यास								
<p>कहानी सुनाने के बाद उस पर आधारित रोल-प्ले किया गया जिसमें विद्यार्थी दुकानदार बने और उन्होंने आम बेचे।</p> 	<p>विद्यार्थियों ने व्यक्तिगत रूप से नीचे दी गई वर्कशीट की मदद से अभ्यास किया।</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>Tens</th> <th>Ones</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3</td> <td>6</td> </tr> </tbody> </table> <p>There are <u>36</u> mangoes</p> <hr/>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>Tens</th> <th>Ones</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>4</td> <td>3</td> </tr> </tbody> </table> <p>There are <u>43</u> 43 mangoes</p>	Tens	Ones	3	6	Tens	Ones	4	3
Tens	Ones								
3	6								
Tens	Ones								
4	3								

चित्र-6 : कहानी सुनाने और रोल-प्ले के बाद उपयोग की गई वर्कशीट

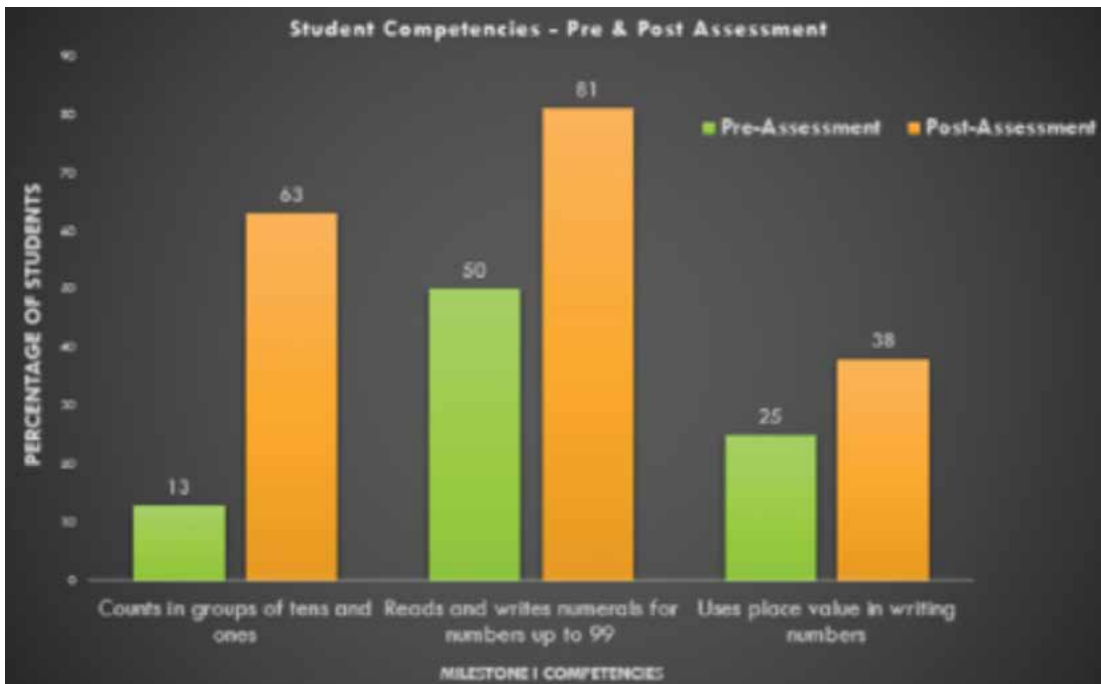
का उपयोग किया। जो वर्कशीट बनाई गई वह भी गणितमाला पर आधारित थी। गणितमाला के उपयोग के बाद हमने 10 के आधार वाली मूर्त सामग्री का उपयोग उसी अवधारणा अर्थात् दहाई और इकाई में गिनती करने के लिए किया। इस अभ्यास का उद्देश्य विद्यार्थियों को मूर्त अवस्था से चित्रों की ओर और फिर प्रतीकों की ओर ले जाने का था। गणितमाला के गुरियों के साथ काम करने के बाद विद्यार्थियों ने चित्र-8 की वर्कशीट में दिखाए अनुसार दहाई और इकाई बनाना शुरू किया। इससे वे अमूर्त अवस्था पर जाने में सक्षम हो जाते हैं और फिर मूर्त

वस्तुओं का उपयोग करना पूरी तरह बन्द कर सकते हैं।

इसके साथ ही 20 तक की वस्तुओं को गिनना पूरा हुआ। सप्ताह के अन्त में हमने वर्कशीट के उपयोग से विद्यार्थी द्वारा सीखी गई बातों को समेकित किया और उनका दोहराव किया। इस बीच, वर्कशीट में विद्यार्थियों के प्रदर्शन के आधार पर उनकी प्रगति भी रिकॉर्ड (तालिका-2) की गई, जिसे चित्र-9 में दिखाए अनुसार कुछ विशिष्ट क्षमताओं के साथ जोड़कर रखा गया।

S.NO	Name	Reads and writes up to 99	Counts in groups of tens and ones.	uses place value in writing numbers
1.	NEELA MEGHAM	✓	✓	✓
2.	DEVA	✓	✓	✓
3.	DHARMESH	×	×	×
4.	VISHNU	✓	×	×
5.	JEYAPRASATH	×	×	×
6.	SURESH	✓	✓	✓
7.	YOKESH	✓	×	×
8.	SHARVIN	✓	✓	×

तालिका-2 : वर्कशीट में विद्यार्थियों का प्रदर्शन



चित्र-9 : विद्यार्थियों के प्रदर्शन की कुछ विशिष्ट क्षमताओं के साथ मैपिंग

निष्कर्ष

विद्यार्थियों को वर्कशीट पर काम करने में आनन्द आया। वे हर दिन उत्सुकता के साथ वर्कशीट माँगते थे। हमने कुछ कक्षाओं में विद्यार्थियों का ध्यान आकर्षित करने के लिए कक्षा प्रबन्धन योजना के साधन के रूप में वर्कशीट का उपयोग किया। वर्कशीट को हल करने के विचार ने उन्हें कक्षाओं में ध्यान देने की प्रेरणा दी। एक विद्यार्थी वर्कशीट पर काम करने के लिए इतना इच्छुक होता था कि वह कक्षा के केवल उसी हिस्से के दौरान सक्रिय रहता था।

इसके साथ ही हम अलग-अलग क्षेत्रों में वर्कशीट के उपयोग देख पा रहे थे जैसे शिक्षक प्रशिक्षण कार्यक्रमों को समृद्ध करने और पदाधिकारियों से सम्बन्ध मजबूत करने में। हमने प्राथमिक स्कूल के शिक्षकों के ऑनलाइन प्रशिक्षण के दौरान कुछ गलतियों वाली वर्कशीट का उपयोग किया और इससे प्रशिक्षण के दौरान चर्चाओं का स्तर और उनकी गुणवत्ता बेहतर हुई। शिक्षक यह समझ पाए कि बच्चे कहाँ समझने में संघर्ष करते हैं और वे उनके समाधान के बारे में सोच पाए। जैसी कि चर्चा की गई है, अलग-अलग शिक्षक-शिक्षा अध्ययनों में विद्यार्थियों के कार्यों से प्रारम्भ करने से चर्चाएँ समृद्ध हुईं और इससे विद्यार्थियों की समस्याओं के बारे में शिक्षकों में जागरूकता पैदा हुई।

*बच्चों की पहचान छुपाने के लिए नाम बदले गए हैं।



गौतम राजावेलु एक शिक्षक हैं जो शिक्षकों और पदाधिकारियों के साथ युक्तिपूर्ण योजना के माध्यम से बच्चों में एक सक्रिय पर्यावरणीय और गणितीय मानसिकता बनाने में यत्नीन करते हैं। वर्तमान में वे अज़ीम प्रेमजी फ़ाउण्डेशन, पुदुचेरी में गणित और पर्यावरण अध्ययन के स्रोत व्यक्ति के रूप में कार्यरत हैं। उनसे gowthama.tr@azimpremjifoundation.org पर सम्पर्क किया जा सकता है।

अनुवाद : संजय गुलाटी पुनरीक्षण : भरत त्रिपाठी कॉपी एडिटर : अनुज उपाध्याय